Comune di Triggiano

Settore assetto del Territorio

Provincia di Bari

LINEA DI INTERVENTO 2.4 ASSE II PO FESR PUGLIA 2007/2013 - AZIONE 2.4.1 - "Promozione del risparmio energetico e dell' impiego dell' energia solare nell' edilizia pubblica e non residenziale"

SCUOLA MEDIA DIZONNO - TRIGGIANO (BA)

PROGETTO ESECUTIVO

R.T.P.

Ing. Francesco SARACENO (mandatario)
Ing. Francesco PARLAGRECO (mandante)
Ing. Domenico PANETTA (giovane professionista)

COLLABORATORI:
Arch. Irene Agosto
Ing. Letizia Fragomeni
Ing. Luca Maiorana
Ing. Annalisa Mauro
Arch. Ekaterina Megna
Ing. Francesco Origlia
Ing. Cristoforo Sapienza

Responsabile del Servizio - Ing. Michele Radogna
R.U.P. - Ing. Felice Antonio Rubino

Febbraio 2014

PIANO DI MANUTENZIONE

PE.PM.01

PIANO DI MANUTENZIONE SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "NICOLA DIZONNO"

Il seguente Piano di Manutenzione è relativo al progetto denominato: "SCUOLA MEDIA DIZONNO"- LINEA DI INTERVENTO 2.4 ASSE II PO FESR PUGLIA 2007/2013- AZIONE 2.4.1- "PROMOZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO E DELL'IMPIEGO DELL'ENERGIA SOLARE NELL'EDILIZIA PUBBLICA E NON RESIDENZIALE", ai sensi dell'art.267 del D.P.R. 207 DEL 15 Ottobre 2010.

Il Piano di Manutenzione verrà suddiviso in capitoli, in ognuno dei quali verrà trattato il Piano di Manutenzione dei singoli interventi oggetto del suddetto progetto.

1. FINALITA' DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Il presente documento dovrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la costruzione, in modo che al termine dei lavori, allorché prenderanno in consegna l'opera finita, i responsabili dell'esercizio abbiano a disposizione:

- per l'attività di **conduzione**, un manuale d'uso perfettamente corrispondente a quanto realizzato, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione, della documentazione tecnica e dei libretti d'uso e manutenzione di tutti i sistemi, i componenti e materiali impiegati, oltre che dell'elenco dei ricambi consigliati;
- per l'attività di **vigilanza,** l'elenco dettagliato delle anomalie riscontrabili;
- per l'attività di **ispezione**, l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle modalità e delle cadenze;
- per l'attività di **manutenzione**, l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

Si evidenzia l'importanza, per l'opera in oggetto, dello studio e dell'organizzazione del servizio di conduzione e manutenzione; i principali vantaggi di una corretta ed efficace organizzazione sono essenzialmente:

- quello di consentire un'alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- quello di gestire l'opera durante tutto il suo ciclo di vita con ridotti costi e comunque con un favorevole rapporto fra costi e benefici, in quanto è noto che gli interventi in emergenza, oltre ad presentare maggiori possibilità di rischio, sono onerosi;

- quello di consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione del complesso, in virtù di valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni del complesso edilizio.

2. METODOLOGIE

2.1 CONDUZIONE

Il servizio di conduzione dovrà essere strettamente collegato al servizio di manutenzione.

Esso curerà anche l'approvvigionamento dei materiali necessari e segnalerà tempestivamente, all'Ufficio da cui dipende, l'esaurimento delle scorte.

2.2 VIGILANZA

La vigilanza dovrà essere permanente, dovrà accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di anomalie, e dovrà immediatamente segnalare tali fatti all'Ufficio da cui dipende.

L'Ufficio, dietro la segnalazione di cui sopra, disporrà una ispezione adeguata all'importanza dell'anomalia segnalata.

Ispezioni o controlli straordinari dovranno essere altresì disposti per quei manufatti che dovessero essere stati interessati da incendi, alluvioni, piene, sismi o altri eventi eccezionali.

La documentazione delle operazioni di cui sopra dovrà essere allegata al manuale di manutenzione.

2.3 ISPEZIONE

L'Ente proprietario deve predisporre un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione dell'opera.

La frequenza delle ispezioni deve essere effettuata con le scadenze previste oltre che in relazione alle risultanze della vigilanza.

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica.

A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato dell'opera.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali accorgimenti per evitare danneggiamenti alla pubblica o privata incolumità.

2.4 MANUTENZIONE

Le norme UNI 8364 classificano le operazioni di manutenzione in:

− manutenzione ordinaria;

− manutenzione straordinaria.

2.4.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

Per manutenzione ordinaria si intendono quelle operazioni, attuate in loco con strumenti ed attrezzi di uso corrente, che si limitano a riparazioni di lieve entità abbisognevoli, unicamente, di minuterie e che comportano l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste.

La manutenzione ordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:

- *verifica*: per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi.

- *pulizia*: per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;

- *sostituzione*: la sostituzione viene fatta in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio di materiali di modesto valore economico ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente.

Tali operazioni sono alla base del servizio proposto e del calcolo delle risorse umane stimate necessarie con conseguente calcolo economico della gestione.

Le operazioni di manutenzione ordinaria saranno eseguite secondo le cadenze e le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente o impianto, e riportate nel seguito del presente elaborato.

2.4.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre i componenti dell'opera nelle condizioni iniziali.

Rientrano in questa categoria:

- interventi non prevedibili inizialmente (degrado di componenti);

- interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, gru, fuori servizio impiantistici, ecc.);

- interventi che comportano la sostituzione di elementi quando non sia possibile o conveniente la riparazione

3. TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi manutentivi determinati da qualsiasi causa, data la necessità di ridurre al minimo la durata di un eventuale disservizio, dovrà essere eseguito secondo le modalità seguenti, in funzione della gravità attribuita:

- emergenza (elevato indice di gravità): rischio per la salute o per la sicurezza, compromissione delle attività che si stanno svolgendo, interruzione del servizio, rischio di gravi danni. Inizio dell'intervento immediato.
- urgenza (indice medio di gravità): compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, possibile interruzione del servizio, rischio di danni piuttosto gravi. Inizio dell'intervento entro tre giorni.
- normale (basso indice di gravità): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Inizio dell'intervento entro 15 giorni..
- da programmare (indice molto basso di gravità): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. E' possibile programmare l'inizio dell'intervento in relazione alle esigenze del momento.

L'intervento dovrà avere inizio come sopra specificato e, per i casi "emergenza" e "urgenza", proseguire ininterrottamente fino alla eliminazione del problema.

In ogni caso l'intervento dovrà essere organizzato in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti. La data e l'orario dell'intervento dovranno essere tempestivamente comunicati ai fruitori del servizio.

4. PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Per interventi rilevanti, per interventi di adeguamento e ristrutturazione, e per tutti i casi soggetti all'applicazione del D.M. 37/08, si dovrà redigere un progetto completo che prenda in esame, sotto tutti gli aspetti, l'opera esistente ed il suo futuro assetto.

In particolare, in funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento, dovranno prendersi in considerazione e svilupparsi alcune o tutte le seguenti operazioni:

- rilievo completo dell'opera e confronto con la documentazione tecnica esistente;
- indagini sulle strutture e sugli impianti, sul loro stato e sulla loro idoneità in rapporto con le caratteristiche dei materiali interessati dalle opere;
- indagini sui materiali e sui componenti, mediante esami e prove;
- relazione tecnica che illustri la natura e l'opportunità delle scelte progettuali effettuate, le tecniche e le modalità esecutive da adottare, i materiali normali e speciali da impiegare;

- elaborati di calcolo estesi anche ad eventuali fasi transitorie dell'intervento, con particolare riferimento a:
- per le strutture, eventuali problemi di ridistribuzione delle sollecitazioni e delle deformazioni;
- per gli impianti, eventuali problemi di inserimento delle parti nuove nei sistemi esistenti.

Ulteriori indagini e studi potranno rendersi necessari in relazione alle singole tipologie ed alle specifiche situazioni.

Al termine degli interventi, le opere eseguite dovranno essere collaudate e certificate secondo le modalità previste dalla normativa e dalla legislazione vigenti.

5. DOCUMENTAZIONE TECNICA

La proprietà deve avere conoscenza completa delle caratteristiche delle opere, supportata da adeguata documentazione tecnica, da istituire e conservare per ogni opera o per gruppi di opere.

Pertanto il progetto, la documentazione finale prevista nello Schema di contratto – Capitolato speciale d'appalto e i documenti di collaudo dovranno essere tenuti a disposizione presso la proprietà dell'opera.

Il tutto dovrà essere verificato in modo da identificare chiaramente ciò che sarà oggetto del servizio di manutenzione.

La documentazione dovrà essere completata con il giornale della manutenzione, su cui verrà registrata cronologicamente la storia della vita dell'immobile e degli impianti.

6. OPERE INTERESSATE DAL PIANO DI MANUTENZIONE

Sono interessate dal piano di manutenzione tutti gli interventi relativi al progetto denominato: "SCUOLA MEDIA DIZONNO"- LINEA DI INTERVENTO 2.4 ASSE II PO FESR PUGLIA 2007/2013- AZIONE 2.4.1- "PROMOZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO E DELL'IMPIEGO DELL'ENERGIA SOLARE NELL'EDILIZIA PUBBLICA E NON RESIDENZIALE", ai sensi dell'art.267 del D.P.R. 207 DEL 15 Ottobre 2010.

Più precisamente:

- Opere Edili e sue parti;
- Impianto Solare Fotovoltaico;
- Impianto Termico;
- Impianto Idraulico.

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato l'apposito giornale di manutenzione, sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

7. PRESCRIZIONI PER LA CONDUZIONE E MANUTENZIONE

Le modalità di conduzione e manutenzione di seguito riportate sono intese come minimali per l'esecuzione della conduzione e per i programmi dettagliati di manutenzione.

In esse non sono descritte le frequenze ed i contenuti di dettaglio degli interventi programmati.

Le frequenze con cui verranno attuati gli interventi saranno in funzione delle caratteristiche dei componenti oggetto di manutenzione.

Le attività di manutenzione ordinaria eseguite di norma con ispezioni e controlli, pulizie, sostituzioni, ecc. saranno quelle utili ad eliminare cause di possibili inconvenienti.

Per ciascun elemento particolare si dovrà attuare un programma dettagliato, coerente con le indicazioni generali sopra dette, con facoltà di introdurre scostamenti dalle operazioni qui proposte in relazione all'importanza dello specifico elemento, allo stato dei componenti alle loro caratteristiche costruttive, alle prospettive di vita dell'elemento e/o sistema esistente in modo da commisurare gli interventi alle finalità generali ed alla ottimizzazione del costo/beneficio.

8. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Tutte le attività e/o operazioni oggetto del Piano di Manutenzione dovranno far riferimento alle prescrizioni di leggi e/o normative vigenti.

In particolare si dovrà far riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte dalle seguenti leggi, normative e/o raccomandazioni (comprese le successive modificazioni e varianti) di carattere generale:

8.1 GENERALI

Sicurezza Lavoro

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Impianti

- D.M.22 Gennaio 2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

Rumore

- D.P.C.M. 1 marzo 1991: limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995: legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14 novembre 1997: valori limite delle sorgenti sonore
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

8.2 IMPIANTI IDRICI

- Legge n. 319 del 10 marzo 1976: norme per la tutela delle acque dall'inquinamento
- D.P.R. n. 236 del 24 maggio 1988: qualità delle acque destinate al consumo umano
- D.M. Sanità n. 443 del 21 dicembre 1990: disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili
- Legge n. 36 del 5 gennaio 1994: disposizioni in materia di risorse idriche
- Norme UNI-CIG

9. RACCOMANDAZIONI

9.1 TENUTA DEL GIORNALE DI MANUTENZIONE

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato per ogni componente il "giornale di "manutenzione" sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

9.2 RIPARAZIONI

In caso di danno dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino Di ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica sul giornale di manutenzione con l'identificazione delle cause del danno più probabili. Dove utile si allegherà apposita documentazione fotografica.

9.3 MODIFICHE

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazioni adeguate ed in conformità degli aspetti tecnici, e sulla base di specifico progetto se soggette a tale obbligo A seguito delle modifiche dovranno essere aggiornati i documenti tecnici.

9.4 CONTROLLI E REGISTRAZIONI

Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli o/e le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio.

Ogni intervento dovrà essere scrupolosamente riportato sul giornale di manutenzione. Il manuale manutenzione sarà continuamente aggiornato e dovrà contenere, oltre agli interventi effettuati, il tipo di

intervento (ordinario, straordinario, di emergenza e/o richieste aggiuntive e/o modificative), il numero delle richieste, il nominativo del personale impiegato, ore e data d'inizio dell'intervento, le eventuali condizioni igrometriche, i rilievi delle misurazioni, le anomalie ed i guasti riscontrati, l'ultimazione degli interventi.

Sarà inoltre apposto in calce al giornale di manutenzione e ad ultimazione degli interventi, la firma dell'esecutore della prestazione.

CAP.1 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE EDILI E DELLE SUE PARTI

1. GERARCHIA ELEMENTI DA MANUTENERE TIPI INTERVENTO FREQUENZA

- Classe di unità tecnologiche: STRUTTURA.

Descrizione: insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici appartenenti al sistema edilizio aventi funzione di sostenere i carichi dell'edificio stesso, di collegare staticamente le sue parti e di trasmettere carichi al terreno.

- Unità tecnologiche: Fondazione.

a. Classe di elementi tecnici: **dirette.**

Programma di manutenzione: non occorre

b. Classe di elementi tecnici: **indirette**

Programma di manutenzione: non occorre

- Unità tecnologiche: Elevazione

a. Classe di elementi tecnici: **verticali**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con:

− individuazione di eventuali fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazione, distacchi ed esposizione delle armature agli agenti atmosferici

− verifica dei processi di carbonatazione del calcestruzzo

b. Classe di elementi tecnici: **orizzontali** o **inclinate**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con:

− individuazione di eventuali fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura,

fessurazione, distacchi ed esposizione delle armature agli agenti atmosferici

− verifica dei processi di carbonatazione del calcestruzzo

- Classe di unità tecnologiche: CHIUSURA VERTICALE PERIMETRALE

Descrizione: insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi la funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno

- Unità tecnologiche: Muratura

a. Classe di elementi tecnici: **struttura**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con:

− verifica di eventuali processi di degrado della muratura, dei giunti e delle sigillature

− individuazione di eventuali fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazione, distacchi

b. Classe di elementi tecnici: **intonaco interno**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale

Si procede con:

− controllo dello stato di conservazione della finitura e della uniformità cromatica

− rilievo della presenza di depositi, efflorescanze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti

Programma di manutenzione: lavaggio ad acqua pulizia quando necessario

Si procede con:

− lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco

− eventuale rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− riparazione e/o sostituzione delle parti più soggette a usura o ad altre forme di degrado operando con rimozione delle arre da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonaco originario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

Programma di manutenzione: ricoloritura sostituzioni quinquennale

Si procede con:

− carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

c. Classe di elementi tecnici: **coloritura esterna**

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

Programma di manutenzione: ricoloritura sostituzioni quando necessario

Si procede con:

− carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

- Unità tecnologiche: Infissi in legno

a. Classe di elementi tecnici: **controtelai**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

− verifica del fissaggio alla parete ed eventuale pessonatura della parete e piallatura

− controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia semestrale

Si procede con:

− pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità dei fori, asole, battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− asportazione e ripresa della verniciatura

− asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

b. Classe di elementi tecnici: **telai** e **sportelli**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

− verifica della perfetta chiusura delle ante e allineamento della finestra alla battuta

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− asportazione e ripresa della verniciatura

− asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: pulizia semestrale

Si procede con:

− pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità dei fori, asole, battute

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

c. Classe di elementi tecnici **ferramenta (cerniere, cremonesi, serrature)**

Programma di manutenzione: lubrificazione cerniere e maniglie pulizia e lubrificazione semestrale

Si procede con:

− lubrificazione ed ingrassaggio cerniere e maniglie con prodotti siliconici

Programma di manutenzione: controllo efficienza e registrazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− controllo efficienza e registrazione delle apparecchiature (cerniere, apparecchi ad antaribalta)

Programma di manutenzione: registrazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

− registrazione delle viti, delle cerniere e delle maniglie e ove necessario sostituzione delle stesse

- Unità tecnologiche: Serramenti esterni in legno

a. Classe di elementi tecnici: **telaio**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

− verifica del fissaggio alla parete ed eventuale spessonatura della parete e piallatura

− controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti o per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia del telaio pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con:

− pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− asportazione e ripresa della verniciatura

− asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

- Unità tecnologiche: vetri e guarnizioni

a. Classe di elementi tecnici: **cristallo float, stratificato e vetro camera**

Programma di manutenzione pulizia semestrale

Si procede con:

− pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi

Programma di manutenzione: sostituzione sostituzioni quando necessario

Si procede con:

− asportazione e ripresa della verniciatura

b. Classe di elementi tecnici: **condotti** e **tubazioni**

Programma di manutenzione: controllo stato ed efficienza delle guarnizioni riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Programma di manutenzione: pulizia guarnizioni pulizia, lubrificazione annuale

Programma di manutenzione: verifica, riparazione e sigillatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− verifica, riparazione e sigillatura con lo stesso materiale preesistente

c. Classe di elementi tecnici: **intonaco**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con:

− controllo a vista per rilievo rigonfiamenti e distacchi

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− rifacimenti di parti di intonaco previa rimozione di quello ammalorato e preparazione del fondo

d. Classe di elementi tecnici: **coloritura**

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

- Classe di unità tecnologiche: PARTIZIONE VERTICALE INTERNA

Descrizione insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni dell'edificio stesso

- Unità tecnologiche: Pareti interne

a. Classe di elementi tecnici: **struttura**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista triennale

Si procede con:

− ispezione visiva finalizzata alla ricerca di fessurazioni e lesioni

b. Classe di elementi tecnici: **intonaci**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale

Si procede con:

− controllo dello stato di conservazione della finitura e dell'uniformità cromatica

− rilievo della presenza di depositi, efflorescenze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti

− lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco pulizia, lubrificazione quando necessario

− eventuale rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− sostituzione delle parti più soggette a usura o altre forme di degrado operando con rimozione delle are da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonaco originario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

c. Classe di elementi tecnici: **zoccolini**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con:

− controllo a vista, eventuale rifissaggio di elementi distaccati

d. Classe di elementi tecnici: **coloritura**

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

e. Classe di elementi tecnici: **rivestimenti ceramici**

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale

Si procede con:

− controllo a vista dello stato di usura della superficie

− rilievo della presenza di macchie di sporco o incrostazioni, abrasioni, graffi, alterazioni cromatiche, fessurazioni, rotture, distacchi, perdita di elementi

− rimozione di macchie e depositi mediante lavaggi ed eventuale spazzolatura e scrostatura (utilizzare detergenti a base alcalina per oli e grassi animali e vegetali, alcool per inchiostri, solventi per mastici o oli minerali, disincrostanti acidi per ruggine o depositi calcarei pulizia, lubrificazione quando necessario

Programma di manutenzione: ripristino sigillatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− rimozione della sigillatura deteriorata e ripristino con sigillanti e prodotti specifici

Programma di manutenzione: sostituzione del rivestimento riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− demolizione del rivestimento esistente e del sottostante piano di posa e rifacimento del rivestimento

- Unità tecnologiche: Porte in legno

a. Classe di elementi tecnici: **controtelaio**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione ispezione a vista annuale

Si procede con:

− verifica del fissaggio alla parete ed eventuale spessonatura della parete e piallatura

− controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti e per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con:

− pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

b. Classe di elementi tecnici: **telaio**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione ispezione a vista annuale

Si procede con:

− verifica del fissaggio al controtelaio ed eventuale sistemazione

− controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti e per la presenza di umidità Programma di manutenzione pulizia, lubrificazione semestrale

− pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

c. Classe di elementi tecnici: **anta**

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con:

− pulizia con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

d. Classe di elementi tecnici: **mostre**

Programma di manutenzione: verifica fissaggio riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− verifica fissaggio delle mostre al telaio ed eventuale sistemazione

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con:

− pulizia con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

e. Classe di elementi tecnici: **ferramenta** (**cerniere**, **serratur**e, **maniglie**)

Programma di manutenzione: lubrificazione pulizia, lubrificazione annuale

Si procede con:

− sfilatura ante e lubrificazione cerniere, registrazione viti e cerniere ove necessario, registrazione, riparazione o sostituzione della maniglia

- Unità tecnologiche: Porte REI

a. Classe di elementi tecnici: **controtelaio**

Programma di manutenzione: verifica fissaggio alla parete riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− verifica del fissaggio alla parete ed eventuale riparazione con spessonatura e sigillatura con materiali ignifughi

b. Classe di elementi tecnici: **telaio**

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− verifica del fissaggio al controtelaio ed eventuale sistemazione

c. Classe di elementi tecnici: **ante** e **mostre**

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con:

− pulizia con prodotti detergenti non aggressivi

d. Classe di elementi tecnici **ferramenta** (**cerniere**, **serrature**, **maniglie**)

Programma di manutenzione: lubrificazione pulizia, lubrificazione annuale

Si procede con:

− sfilatura ante e lubrificazione cerniere, registrazione viti e cerniere ove necessario, registrazione, riparazione o sostituzione della maniglia

− verniciatura sostituzioni quinquennale

- Classe di unità tecnologiche: PARTIZIONE ORIZZONTALE INTERNA

Descrizione insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni dell'edificio stesso

- Unità tecnologiche: Solai e soppalchi

e. Classe di elementi tecnici: **struttura**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con:

− ispezione visiva finalizzata alla ricerca di fessurazioni e lesioni

f. Classe di elementi tecnici: **pavimento ceramico**

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale

Si procede con:

− controllo a vista dello stato di usura della superficie

− rilievo della presenza di macchie di sporco o incrostazioni, abrasioni, graffi, alterazioni cromatiche, fessurazioni, rotture, distacchi, perdita di elementi

Programma di manutenzione: verifica della funzionalità della pavimentazione ispezione a vista biennale

Si procede con:

− rilievo delle variazioni cromatiche, delle fessurazioni, delle spaccature e frantumazioni, della pianalità generale

Programma di manutenzione: ripresa pavimenti riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− rifacimento di parti di pavimento, previa rimozione della parte deteriorata e preparazione del fondo

Programma di manutenzione: rinnovo del pavimento sostituzioni quando necessario

Si procede con:

− localizzazione e valutazione dell'entità del difetto e sostituzione parziale o totale eseguita tramite la demolizione del pavimento e dello strato di collegamento esistenti, pulitura del sottofondo e la posa di nuove piastrelle

g. Classe di elementi tecnici: **pavimento vinilico** o **in gomma**

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale

Si procede con:

− lavaggio e lucidatura con prodotti ceranti pulizia, lubrificazione annuale

Programma di manutenzione: verifica della funzionalità della pavimentazione ispezione a vista biennale

Programma di manutenzione: ripresa pavimenti riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario
Si procede con:
− rifacimento di parti di pavimento, previa rimozione della parte deteriorata e preparazione del fondo
Programma di manutenzione: rinnovo del pavimento sostituzioni quando necessario
Si procede con:
− localizzazione e valutazione dell'entità del difetto e sostituzione parziale o totale eseguita tramite la demolizione del pavimento e dello strato di collegamento esistenti, pulitura del sottofondo e la posa di nuovo pavimento vinilico o in gomma

h. Classe di elementi tecnici: **intonaco**

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale
Si procede con:
− controllo dello stato di conservazione della finitura e dell'uniformità cromatica
− rilievo della presenza di depositi, efflorescenze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti
− lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco pulizia, lubrificazione quando necessario
− eventuale rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio
Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario
Si procede con:
− sostituzione delle parti più soggette a usura o altre forme di degrado operando con rimozione delle are da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonacooriginario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

i. Classe di elementi tecnici: **coloritura**

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario
Si procede con:
− carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

- Classe di unità tecnologiche: IMPIANTI IDRICO - SANITARI E GAS

Descrizione la classe di unità tecnologiche indicata come impianti idrico-sanitari e gas, è costituita dall'insieme di elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di addurre, distribuire e consentire l'uso di acqua, di allontanare le acque usate e le acque meteoriche, di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi ed allontanare flussi aeriformi

- Unità tecnologiche: Impianto e rete di distribuzione acqua

a. Classe di elementi tecnici: **rete di distribuzione**

Programma di manutenzione: controllo generale ispezione a vista annuale

Si procede con:

− controllo dell'integrità della rete con particolare attenzione allo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici (provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione), alla tenuta delle congiunzioni a flangia, alla stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi, all'assenza di inflessioni nelle tubazioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate o non compensate per effetto della eccessiva distanza dei sostegni

Programma di manutenzione: controllo tenuta ispezione a vista annuale

Si procede con:

− verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione in corrispondenza dei raccordi tra tronchi di tubo e organi interposti, tra tubi e apparecchi utilizzatori

Programma di manutenzione: controllo coibentazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− controllo dell'integrità della coibentazione con eventuale ripristino

Programma di manutenzione: pulizia filtri riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con:

− controllo a vista e pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto idrico

Programma di manutenzione: controllo della manovrabilità valvole riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− manovra di tutti gli organi di intercettazione e regolazione per evitare che finiscano per bloccarsi. Apertura e chiusura devono essere eseguiti senza forzare nelle posizioni estreme, manovrando cioè l'otturatore in senso opposto di una piccola frazione di giro

Programma di manutenzione: controllo tenuta valvole riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− regolazione del serraggio premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta

Programma di manutenzione: trafilatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione

b. Classe di elementi tecnici: **rubinetteria**

Programma di manutenzione: controllo generale ispezione a vista mensile

Si procede con:

− controllo generale di tutta la rubinetteria con apertura e chiusura dei rubinetti associati agli apparecchi sanitari, quelli di arresto e sezionamento per la verifica della manovrabilità e tenuta d'acqua

Programma di manutenzione: controllo tenuta ispezione a vista annuale

Si procede con:

− verifica manovrabilità e/o sostituzione dei materiali di tenuta

Programma di manutenzione: sostituzioni quando necessario

Si procede con:

− sostituzioni di parti o di interi gruppi qualora non sia possibile la sistemazione e/o non siano reperibili le parti avariate

c. Classe di elementi tecnici: **apparecchi sanitari**

Programma di manutenzione: verifica ancoraggio ispezione a vista mensile

Si procede con:

− verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone

Programma di manutenzione: verifica dei flessibili ispezione a vista quando necessario

Si procede con:

− verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei collegamenti flessibili di alimentazione

Programma di manutenzione: verifica scarichi dei vasi riparazioni, sistemazioni e ritocchi mensile

Si procede con:

− verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili

Programma di manutenzione: verifica tenuta degli scarichi dei vasi riparazioni, sistemazioni e ritocchi Mensile

Si procede con:

− verifica della tenuta degli scarichi ed eventuale sigillatura e sostituzione delle guarnizioni

Programma di manutenzione: disostruzione scarichi riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con:

− disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione, o sonde flessibili, restando escluso l'uso di prodotti chimici

Programma di manutenzione: verifica sedile coprivaso pulizia, lubrificazione mensile

Si procede con:

− verifica sedile coprivaso, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione con altri simili e della medesima qualità

Programma di manutenzione: rimozione calcare pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con:

− rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con uso di decalcificanti

d. Classe di elementi tecnici: **Recinzioni**

Programma di manutenzione: controllo dello stato ispezione a vista trimestrale

Si procede con:

− controllo del grado di integrità (corrosione, deformazione elementi, perdita di elementi) e del grado delle finiture (bollature, screpolature, distacco delle vernici, etc.)

Programma di manutenzione: ripresa protezione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con:

− ripresa della verniciatura e della protezione anticorrosione

CAP.2 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO

1. GENERALITÀ

L'Impianto Fotovoltaico oggetto della manutenzione, sito presso la scuola secondaria di primo grado "Nicola Dizonno", è da 19,2 kWp.

1.1 FINALITA' DEL PIANO

Lo scopo del Presente Piano di Manutenzione è quello di fornire le indicazioni tecniche generali e le informazioni minime indispensabili per poter consentire a personale esperto di impianti elettrici di poter operare in sicurezza sull'impianto fotovoltaico.

Il personale addetto alla gestione e manutenzione degli impianti fotovoltaici deve essere addestrato e abilitato ad operare su impianti elettrici. Inoltre tale personale, prima di operare sull'impianto, deve aver preso visione del "PROGETTO ESECUTIVO COME COSTRUITO" e di tutta la documentazione e manualistica tecnica relativa ai componenti fondamentali dell'impianto e alla loro garanzia. Questa documentazione gli dovrà essere consegnata dall'impiantista al momento della chiusura dei lavori. Infine il personale addetto deve essere fornito delle eventuali chiavi necessarie per la cabina di conversione DC/AC che ospita tutte le protezioni lato corrente continua e corrente alternata, gli inverter, il quadro di interfaccia di rete ed eventualmente il quadro di parallelo, qualora tutti questi dispositivi non fossero accessibili a vista.

2. LAVORI DI GESTIONE

Essendo l'impianto di potenza superiore ai 6 kWp, più precisamente pari a 19,2 kWp, si consiglia di far eseguire alla Ditta incaricata della manutenzione gli interventi di ordinaria gestione riportati nel cronoprogramma sottostante.

INTERVENTI	I Intervento (Aprile)	II Intervento (Giugno)	III Intervento (Settembre)	Prestazioni Richieste
3.1 Ispezione e Pulizia dei Moduli Fotovoltaici		(opzionale)		Operaio Semplice
3.2 Controllo Tralicci metallici/Strutture porta moduli				Operaio Semplice

3.3 Verifica stato contatti elettrici e pulizia dei quadri di ricovero materiale elettronico				Operaio Specializzato
3.4 Verifica normale funzionamento elettrico e acquisizione dei dati registrati dal Data Logger e dai contatori degli Inverter				Operaio Specializzato
5. Verifica tecnico-funzionale				Operaio Specializzato

Inoltre si consiglia al gestore dell'impianto di controllare, almeno mensilmente, le spie indicatrici del funzionamento dell'impianto poste negli Inverter. Se si dovesse riscontrare qualche anomalia il gestore deve poter fare intervenire la ditta di manutenzione.

A scadenza annuale la Ditta di manutenzione è tenuta a consegnare al Gestore dell'Impianto la "Scheda Gestione e Manutenzione" in cui descrive gli esiti degli interventi di gestione.

Nel caso che durante gli interventi di gestione venga individuata la necessità di operare per l'anno successivo un intervento di manutenzione straordinaria, la Ditta di manutenzione deve avvisare al Gestore dell'Impianto allegando un preventivo.

3. DESCRIZIONE INTERVENTI DI GESTIONE

3.1 ISPEZIONE E PULIZIA DEI MODULI FOTOVOLTAICI

ISPEZIONE VISIVA

Occorre effettuare una ispezione visiva del sistema, per verificare:

- Che tutte le connessioni di stringa siano correttamente chiuse;
- Che i pannelli non siano sporchi;
- Che non ci siano state manomissioni;
- Che tutti i cofani siano chiusi;
- Che non ci siano danni evidenti;

- Che la struttura non sia stata colpita da scariche atmosferiche;
- Che il sistema sia regolarmente in funzione.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto.

PULIZIA DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI

I pannelli fotovoltaici raccolgono polvere e sporcizia, ma data la relativa inclinazione possono considerarsi autopulenti.

Una sottile patina di pulviscolo è ammissibile e non comporta eccessive perdite di efficienza.

Nel caso che i pannelli fossero eccessivamente sporchi di polvere, fanghiglia, escrementi di uccelli o vi siano depositate foglie, è necessario pulirli con abbondante acqua utilizzando attrezzi classici per la pulizia delle automobili.

ATTENZIONE

Per questa operazione assicurarsi che le connessioni di stringa siano correttamente chiuse.

3.2 CONTROLLO TRALICCI METALLICI/STRUTTURE PORTA MODULI

ISPEZIONE VISIVA

Occorre effettuare una ispezione del campo fotovoltaico per verificare:

- Che la struttura dei pannelli sia ben solida ed assicurata alla superficie di appoggio ;
- Che non vi siano segni evidenti di ruggine o corrosione che ne possano compromettere la stabilità e la sicurezza;
- Che non vi siano infiltrazioni d'acqua o d'aria, nel caso di impianti integrati.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto.

3.3 VERIFICA STATO CONTATTI ELETTRICI E PULIZIA DEI QUADRI DI RICOVERO MATERIALE ELETTRONICO

ISPEZIONE VISIVA

Occorre effettuare una ispezione del campo fotovoltaico e della cabina di conversione/quadri elettrici per verificare:

- La continuità elettrica e le connessioni tra i moduli;
- La messa a terra di masse e scaricatori;
- L'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

- Che tutte le connessioni DC che AC siano correttamente chiuse e ben serrate;
- Che non vi siano segni di bruciatura su tutte le morsetterie presenti nell'impianto.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto.

PULIZIA DEI QUADRI RICOVERO DEL MATERIALE ELETTRONICO

Verificare lo stato di pulizia dei quadri di ricovero inverter, utilizzando la stessa attenzione che si ha per le apparecchiature elettroniche come i PC.

ATTENZIONE

Quest'operazione deve essere condotta con molta cautela:

1. L'impianto deve essere disconnesso;
2. In ogni caso si ricorda che i livelli di tensione a circuito aperto possono raggiungere valori superiori a 300 V in corrente continua.

3.4 VERIFICA NORMALE FUNZIONAMENTO ELETTRICO E ACQUISIZIONE DEI DATI REGISTRATI DAL DATA LOGGER E DAI CONTATORI DEGLI INVERTER

Si deve verificare il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.).

Inoltre quando l'impianto si trova in condizioni operative, si deve verificare:

- La chiusura dei sezionatori;
- Stato di ON dell'interruttore generale e di tutte le protezioni lato AC;
- Accensione della spia "ALIMENTAZIONE";
- Valori di tensione rilevabili dal DISPLAY siano corrispondenti a quelli di progetto;
- Se i vari strumenti indicatori si comportano in maniera ragionevole.

Occorre sempre tenere presente che i valori derivanti dal campo fotovoltaico dipendono in modo determinante dalle condizioni atmosferiche, in particolar modo dal soleggiamento dei moduli fotovoltaici.

Nel caso in cui si riscontrasse un basso livello di potenza attiva e di corrente immessa in rete o addirittura una loro assenza, nonostante le buone condizioni atmosferiche, si rende necessaria una diagnosi del malfunzionamento.

E’ inoltre necessario leggere i dati relativi all’energia prodotta (da contatore Ente di Distribuzione dell’impianto), all’energia ceduta alla rete e prelevata dalla rete (da contatore bidirezionale Ente di Distribuzione), e i dati di energia complessivamente prodotta dall’impianto dal contatore installato all’interno della cabina di conversione ovvero nel quadro di interfaccia ovvero nell’inverter stesso.
Inoltre la prima e l’ultima lettura dei contatori dovrà avvenire nel medesimo giorno.
Tali dati dovranno essere riportati nella Scheda di gestione allegata.
Essendo l’impianto dotato di un sistema di acquisizione dati (Data Logger) è infine necessario scaricare i dati relativi all’energia mensilmente o settimanalmente prodotta e consegnarli al Gestore di Impianto congiuntamente alla Scheda di gestione allegata.

3.5 VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

In condizioni di irraggiamento sul piano dei moduli superiore a 700 W/m^2 e alla temperatura ambiente minore di 25 °C, si deve verificare che le seguenti condizioni siano soddisfatte:

- $P_{CC} > 0{,}85 * I/I_{STC}$, ove:
  - P_{CC} è la potenza (in kW) misurata all’uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2% ;
  - P_{nom} è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
  - I è l’irraggiamento (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3% ;
  - I_{STC} , pari a 1000 W/m^2, è l’irraggiamento in condizioni standard;
- $P_{Ca} > 0{,}9 * P_{CC}$, ove P_{Ca} è la potenza attiva (in kW) misurata all’uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2% ;
- $P_{Ca} > 0{,}9 * P_{nom} * I/I_{STC.}$

Le misure effettuate dovranno essere consegnate alla stazione appaltante compilando la Scheda di gestione allegata.

4. LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA

Si considerano lavori di ordinaria e straordinaria manutenzione tutti quegli interventi non previsti nel capitolo 3 che spesso prevedono un’ulteriore costo di fornitura del materiale danneggiato e/o di mano d’opera.

La Ditta di Manutenzione deve tempestivamente comunicare al Gestore di Impianto la necessità di eseguire tali opere congiuntamente ad un preventivo.

Nel caso di malfunzionamenti riscontrati durante gli interventi di gestione o comunicati alla ditta appaltatrice dal Gestore di Impianto, è bene che la ditta intervenga e formuli una diagnosi entro 3gg. solari e consecutivi.

Nel caso che il malfunzionamento possa essere riparato con un intervento di manutenzione ordinaria, tale riparazione è bene che sia eseguita entro e non oltre 7 gg. solari e consecutivi dalla diagnosi del guasto.

Alla scadenza annuale la Ditta Appaltatrice è tenuta a consegnare al Gestore di Impianto la "Scheda Gestione e Manutenzione" in cui descrive gli interventi di manutenzione ordinaria effettuati e riepiloga gli eventuali interventi di manutenzione straordinaria richiesti per l'anno successivo.

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA O STRAORDINARIA

5.1 MANUTENZIONE STRUTTURA DI SUPPORTO

Se vi sono segni evidenti di ruggine sulla struttura di supporto è necessario procedere alla rimozione della ruggine e effettuare il necessario trattamento con successiva riverniciatura o zincatura. In caso di corrosioni che possono compromettere la stabilità e la sicurezza della struttura è necessario comunicare prontamente alla Stazione Appaltante la necessità di sostituzione supporto danneggiato.

Se vi sono infiltrazioni d'acqua o d'aria, nel caso di impianti integrati, è necessario sostituire le guarnizioni o le scossaline danneggiate.

5.2 MANUTENZIONE IMPIANTO ELETTRICO

Le prove devono essere effettuate da personale esperto, si ricorda che i livelli di tensione a circuito aperto raggiungono valori prossimi a 300 V in continua. Se possibile operare nelle ore di minimo soleggiamento (sono consigliate le ore serali).

I sistemi fotovoltaici non avendo parti meccaniche hanno un grado di affidabilità elevato e pertanto il rischio di avaria è minimo. Le eventuali riparazioni vanno effettuate dopo aver ben individuato la causa dell'avaria o del malfunzionamento.

a) SOSTITUZIONE DEI SEZIONATORI DC NEL QUADRO DI CAMPO O NELLA CABINA DI CONVERSIONE

Una volta individuato il sezionatore DC anomalo, bisogna estrarlo dal suo alloggiamento. Verificare se il sezionatore DC è effettivamente bruciato, facendo una prova di continuità con il multimetro. Sostituire il sezionatore DC con uno eguale e ripristinare il contatto. Verificare se il sistema riprende a funzionare regolarmente. In caso contrario individuare un'altra eventuale causa di avaria.

b) SOSTITUZIONE INVERTER

Se si dovesse verificare il fuori servizio di un inverter, seguire attentamente le informazioni riportate nel manuale dell'Inverter, in ogni caso contattare sempre l'assistenza.

c) SOSTITUZIONE PANNELLI FOTOVOLTAICI

Nel caso in cui si riscontrassero danni ai Pannelli Fotovoltaici bisogna sostituire immediatamente quelli danneggiati. Il sistema fotovoltaico è in grado di funzionare parzialmente anche in caso di pannelli avariati, naturalmente con una capacità energetica inferiore. Per guasti gravi è consigliabile disattivare l'impianto e contattare il personale competente. Bisogna tener presente che non è possibile riparare un pannello rotto (non avvicinarsi alla sede di rottura perché potrebbe essere sede di scintille elettriche). Per la sostituzione dei moduli danneggiati è possibile sezionare la parte dell'impianto che presenta anomalie senza fermare l'intero impianto. Prima di scollegare il modulo guasto aprire i sezionatori di stringa. Sostituire il modulo fotovoltaico con uno identico e riconnetterlo elettricamente facendo la massima attenzione alle polarità delle connessioni. Eventuali moduli equivalenti possono essere sostituiti solo dopo aver ricevuto conferma dal tecnico che ha progettato l'impianto.

d) SOSTITUZIONE DEI COLLEGAMENTI ELETTRICI

Nel caso che i collegamenti elettrici risultassero danneggiati da cause meccaniche, elettriche o dall'attacco dei roditori, bisogna disconnettere immediatamente l'intero impianto o la parte dell'impianto guasta. Successivamente verificare che ciò non abbia provocato danno alle apparecchiature. La sostituzione dei cavi di collegamento va fatta dopo aver disattivato l'impianto, controllando che non ci sia tensione sul cavo danneggiato. Utilizzare esclusivamente cavo similare a quello danneggiato.

6. RESPONSABILITA' DELLA DITTA DI MANUTENZIONE

Sarà obbligo della Ditta di manutenzione di adottare nell'esecuzione delle opere tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assumerà ogni

ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni dalla quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza.

La Ditta di Manutenzione sarà responsabile penalmente e civilmente di tutti i danni di qualsiasi natura che potessero derivare alle persone ed alle proprietà per causa delle opere sia già esistenti che in corso di esecuzione.

ALLEGATO TECNICO

1. Messa in funzione dell'impianto

Partendo dallo stato in cui l'impianto non è in servizio (esempio nel caso di primo avviamento dell'impianto), accertarsi che tutti gli organi di interruzione dell'impianto siano in uno stato di OFF (aperti). Per la messa in servizio dell'impianto occorre seguire le seguenti istruzioni nella relativa sequenza.

Nel quadro di parallelo e/o di campo (posto in prossimità del campo fotovoltaico) o nella cabina di conversione o nell'inverter stesso:

1. Chiudere i gruppi portafusibili o i sezionatori DC delle relative stringhe "Dispositivi di protezione DC".
    - Accensione della spia di Stand-by presente sugli inverter.
    - Gli inverter sono in attesa del sincronismo della rete elettrica.

Nel quadro di interfaccia posto in prossimità dell'inverter o all'interno della cabina di conversione:

2. Chiudere gli interruttori magnetotermici "Dispositivi di protezione AC degli inverter".
3. Chiudere l' interruttore magnetotermico "Dispositivi di protezione AC generale".

Nel quadro di consegna (punto di consegna alla società distributrice) posto all'interno del quadro generale/ di settore o in prossimità dei contatori:

4. Chiudere l'interruttore magnetotermico.
    - L'inverter si sincronizza alla rete elettrica (tempo circa 5-10 minuti).
    - La spia o il display degli inverter indica la potenza erogata (si veda il manuale tecnico degli inverter in uso).

2. Disattivazione dell'impianto

Per disattivare l'impianto seguire i passi al paragrafo 1. Procedendo in ordine inverso (dal punto 4 al punto 1), naturalmente aprendo i vari interruttori.

3. Diagnostica (Verifica di eventuali anomalie elettriche)

Nel caso in cui si riscontrassero delle eventuali anomalie nella produzione, nonostante le buone condizioni atmosferiche si rende necessario effettuare una diagnosi.

La tabella 1 riporta una diagnostica orientativa, per guasti particolari occorre far riferimento ai manuali dei dispositivi installati e/o alla ditta che ha fornito il materiale. Occorre, quindi dotarsi delle chiavi adatte all'apertura della cabina di conversione o quadro di interfaccia di rete e dell'eventuale quadro di ricovero inverter. Occorre inoltre munirsi di un multimetro digitale che consenta di effettuare misure di tensione e corrente in continua.

ATTENZIONE

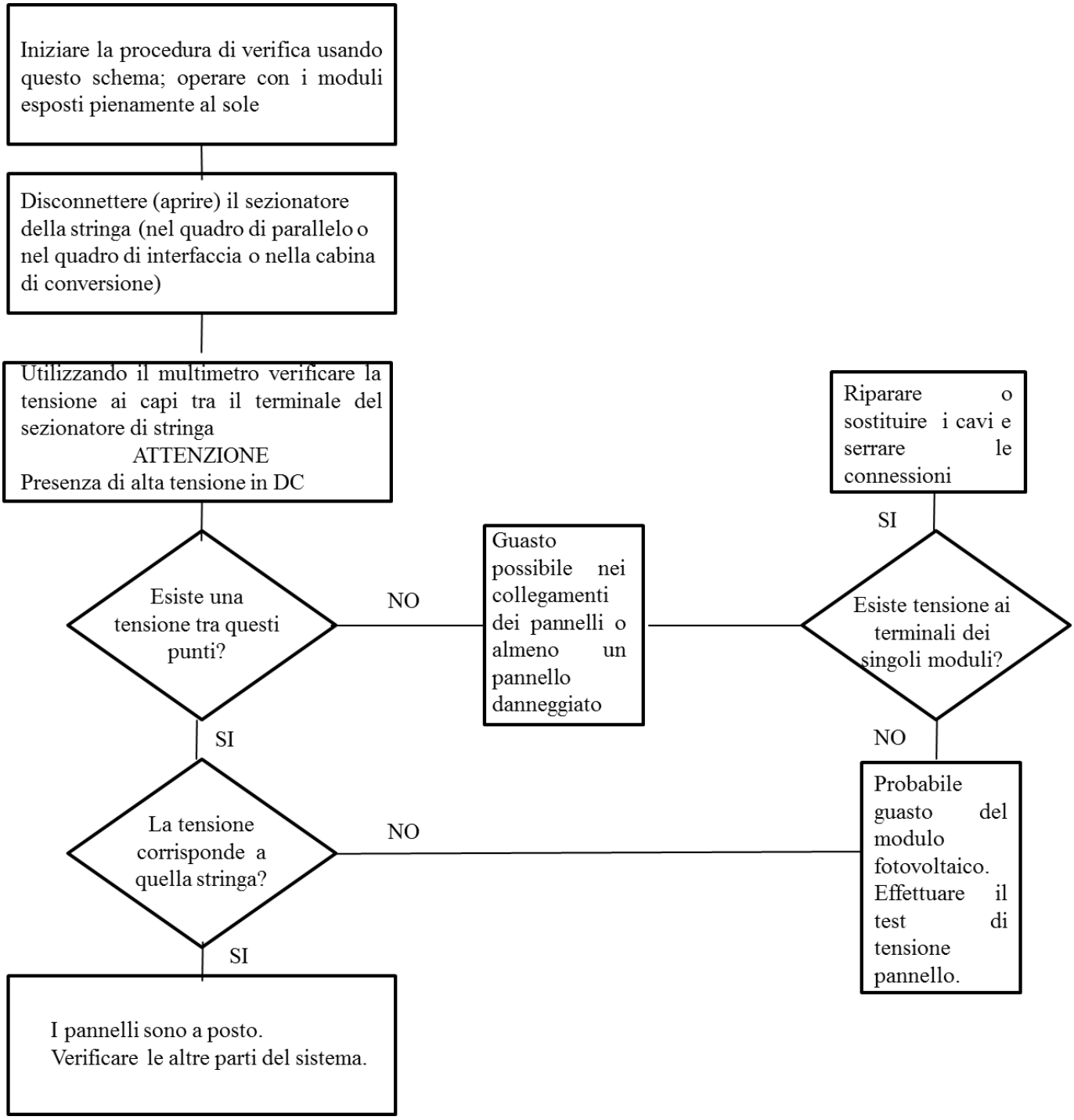
Le prove devono essere effettuate da personale esperto, si ricorda che i livelli di tensione a circuito aperto possono raggiungere valori superiori a 300 V in corrente continua.

Tabella 1: diagnostica

CAMPO FOTOVOLTAICO			
Problema	**Causa**	**Diagnosi**	**Rimedio**
Le grandezze visualizzate dal display degli inverter evidenziano una potenza non adeguata del campo fotovoltaico	Danneggiamento di uno o più sezionatori di stringa	Si verifichi che il livello di tensione delle stringhe in arrivo dal campo fotovoltaico corrispondente risulti compatibile con quello di progetto	Si testino i sezionatori e si sostituiscano quelli danneggiati
	Assenza di tensione ai capi di una o più stringhe	Verificare la continuità del circuito di connessione di stringa e controllare lo stato delle connessioni verso la stringa	Ripristinare il contatto o sostituire il cavo di stringa danneggiato
		Verificare i valori di tensione presenti ai morsetti dei diversi moduli fotovoltaici componenti la stringa non funzionante	Sostituire il modulo danneggiato
INVERTER			
Problema	**Causa**	**Diagnosi**	**Rimedio**
I LED e/o il display degli inverter indicano un malfunzionamento	Guasto ad uno o più inverter	Verifica la diagnostica del manuale uso e manutenzione degli inverter	Far riparare l'inverter danneggiato

ASSENZA DI RETE			
Problema	**Causa**	**Diagnosi**	**Rimedio**
Lo stato dei LED degli inverter rileva una assenza della rete	Danneggiamento degli interruttori AC presenti nel quadro di interfaccia di rete o nella cabina di conversione e/o nel quadro di campo	Si verifichi la corretta tensione e frequenza della rete BT in ingresso degli interruttori AC. Si verifichi la continuità dei singoli interruttori	Si sostituiscano gli interruttori AC danneggiati
	Danneggiamento scheda di interfaccia di rete	Si verifichi la corretta tensione e frequenza della rete BT in ingresso degli interruttori AC. Si verifichi il corretto funzionamento dell'impianto bypassando la scheda di interfaccia	Si sostituisca la scheda di interfaccia
	Assenza o anomalia della tensione o frequenza di rete	Si verifichi la corretta tensione e frequenza della rete BT in ingresso degli interruttori AC.	Si comunichi all'Ente Distributore l'anomalia riscontrata nella tensione e/o nella frequenza della rete BT

Test di verifica stringa


Iniziare la procedura di verifica usando questo schema; operare con i moduli esposti pienamente al sole
Disconnettere (aprire) il sezionatore della stringa (nel quadro di parallelo o nel quadro di interfaccia o nella cabina di conversione)
Utilizzando il multimetro verificare la tensione ai capi tra il terminale del sezionatore di stringa
ATTENZIONE
Presenza di alta tensione in DC
Esiste una tensione tra questi punti?
NO
Guasto possibile nei collegamenti dei pannelli o almeno un pannello danneggiato
Riparare o sostituire i cavi e serrare le connessioni
SI
Esiste tensione ai terminali dei singoli moduli?
NO
Probabile guasto del modulo fotovoltaico. Effettuare il test di tensione pannello.
SI
La tensione corrisponde a quella stringa?
NO
SI
I pannelli sono a posto.
Verificare le altre parti del sistema.

CAP.3 PIANO DI MANUTENZIONE SISTEMI HVAC (IMPIANTI TERMOMECCANICI)

1. GENERALITÀ

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 40 del D.P.R. 554/99 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11.02.1994, n.109 e successive modificazioni".

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.

Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Il ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno".

Nel diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:

- tratto iniziale : l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.
- tratto intermedio : l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.
- tratto terminale : l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile.

La lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto

funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.

Si ritiene cosa utile allegare, di seguito, il testo dell'art. 40 del Regolamento citato. Art. 40 (Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti)

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

a) il manuale d'uso;

b) il manuale di manutenzione;

c) il programma di manutenzione;

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;

b) la rappresentazione grafica;

c) la descrizione;

d) le modalità di uso corretto.

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;

b) la rappresentazione grafica;

c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;

d) il livello minimo delle prestazioni;

e) le anomalie riscontrabili;

f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;

g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

8. Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

2. CRITERI DI CORRETTA INSTALLAZIONE PER UN’ADEGUATA MANUTENZIONE: SCHEDE OPERATIVE PER GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA

La scadenza indicata per ogni operazione di manutenzione ordinaria è da ritenersi un’indicazione di principio e sempre soggetta a modifica, in funzione di quanto riportato nel manuale di manutenzione specifico del costruttore.

In generale le frequenze d’intervento saranno suddivise secondo i codici identificativi di seguito riportati.

G = giornaliera

S = settimanale

Q = quindicinale

M = mensile

B = bimestrale

T = trimestrale

Qm = quadrimestrale

Sm = semestrale

A = annuale

2.1 Unità interne ed esterne dei sistemi ad espansione diretta

Indicazioni generali

Prima di intervenire sugli apparecchi è necessario togliere l'alimentazione dell'energia elettrica

Pulizia filtri aria o sostituzione

Estrarre i filtri dal loro alloggiamento e sbatterli dalla polvere accumulata, poi soffiarli controcorrente con un aspirapolvere o, se adatti, lavarli con acqua e detergente ed infine sciacquarli con acqua. È consigliato stoccare il luogo pulito una serie di filtri di ricambio per ridurre gli eventuali disagi agli utenti.

Non rimettere in funzione l'apparecchiatura con i filtri bagnati.

Non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri.

Pulizia generale unità interna

Con l'aspirapolvere asportare da tutti i vani accessibili eventuali residui di polvere o lanugine presenti.

Controllo drenaggio acqua condensa

Verificare che il foro di scarico condensa dalla bacinella sotto lo scambiatore alettato e la linea di drenaggio scarichino liberamente versandovi un poco d'acqua.

Pulizia bacinella raccolta condensa

Pulire la vasca raccogli condensa dei sedimenti con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere. Spruzzare prodotto pulente-sanificante nella vasca raccogli condensa: lasciare agire e risciacquare con acqua. Verificare il foro scarico acqua dalla bacinella e la linea di drenaggio. Verificare che i sifoni siano efficienti e che il drenaggio scarichi liberamente.

Gestione bacinella raccolta condensa

Inserire nella bacinella raccolta condensa una tavoletta contenente agente batteriostatico ad ampio spettro, che perviene la formazione di alghe, mucillagini e limo, mantenendo puliti gli scarichi, evitando la formazione di occlusioni e odori fastidiosi.

Sanificazione completa

Nebulizzazione di prodotto sanificante su tutte le superfici interne ed esterne delle apparecchiature ubicate all'interno della struttura.

Batterie di scambio termico

Controllo visivo dello stato. Pulire da polvere e lanugine così da facilitare lo scambio termico con pennello a setole lunghe e aspirapolvere. Spruzzare sul pacco alettato prodotto pulente-sanificante, attendere l'azione di scioglimento dell'articolato e risciacquare con acqua.

Controllo differenza di temperatura ingresso-uscita aria

Con unità in funzionamento da 15 minuti, verificare che la differenza tra l'aria all'ingresso e alla mandata del condizionatore sia superiore a 12°C. Differenze inferiori denunciano un cattivo funzionamento e necessità d'intervento del servizio assistenza del costruttore

Unità esterne

Controllo visivo e pulizia generale, praticare eventuali ritocchi alla vernice. Controllare esternamente, aprire pannelli d'ispezione e guardare lo stato e la pulizia interne, quindi intervenire di conseguenza. Ritoccare con fondo e vernice per esterni le zone che presentano corrosioni.

Impianto elettrico

Controllare serraggio morsetti, connessioni, collegamenti elettrici. Ispezionare l'interno del quadro elettrico, soffiare con aria la polvere, verificare le connessioni elettriche interne ed esterne, serrare i morsetti specie di potenza ed i cablaggi elettronici.

Verifica manotermometrica temperature evaporazione, condensazione, ecc.

Se possibile a mezzo degli attacchi a spillo connettere i manometri, con scale termometriche del fluido in uso, alla mandata (alta pressione) e all'evaporatore (bassa pressione) e con l'ausilio del termometro a contatto verificare che siano:

- T condensazione – T aria esterna < 15°C
- T condensazione – T liquido uscita condensatore (sottoraffreddamento) > 5°C
- T aria interna – T evaporazione < 20°C
- T mandata – T condensazione (surriscaldamento mandata) < 40°C
- T aria esterna – T evaporazione (pompa di calore) < 7°C
- T condensazione – T aria esterna < 15 °C

Verifica tenuta circuito frigorifero

Mediante cercafughe elettronico seguire le tubazioni del circuito frigorifero insistendo maggiormente sulle giunzioni ed i componenti, in particolare quelli più vicini al compressore, maggiormente soggetti a vibrazioni. Non sono assolutamente ammesse perdite di fluido termo refrigerante.

In definitiva particolare cura bisogna prestare alle seguenti operazioni: Controllo dell'efficienza del ventilatore; Pulizia e/o lavaggio dei filtri ed eventuale sostituzione; Controllo funzionale e taratura organi di regolazione; Pulizia delle griglie di ripresa e di mandata; Controllo del corretto funzionamento della strumentazione; Controllo del funzionamento del circuito di scarico condensa; Pulizia delle batterie; Controllo del serraggio dei collegamenti elettrici e meccanici; Pulizia delle alette di regolazione del flusso, Controllo del corretto funzionamento della strumentazione, Controllo dell'assenza di perdite dal circuito freon, della carica ed eventuale ricarica, Pulizia delle batterie di condensazione e di evaporazione.

La tabella seguente riporta il complesso di operazioni da effettuare e la periodicità delle stesse ai fini della corretta manutenzione degli impianti ad espansione diretta utilizzati per la climatizzazione di parte della struttura oggetto dell'intervento.

Descrizione dell'intervento	**frequenza**								
	G	**S**	**Q**	**M**	**B**	**T**	**Qm**	**Sm**	**A**
Pulizia e lavaggio filtri aria unità interna				*X*					
Sanificazione bacinella scarico condensa				*X*					

Pulizia e lavaggio batteria unità interna								*X*	
Verifica temperature uscita aria u.i.				*X*					
Pulizia e lavaggio batteria unità esterna						*X*			
Verifica pressioni di lavoro circuito frigorifero								*X*	
Verifica tenuta tubazioni gas									*X*
Controllo assorbimenti elettrici motori compressori e ventilatori				*X*					
Controllo carica fluido refrigerante				*X*					
Controllo stato dei contatti teleruttori e relè						*X*			
Controllo collegamenti elettrici e serraggio di tutte le connessioni elettriche						*X*			
Controllo rumorosità unita esterna								*X*	

2.2 Valvolame

Descrizione generale degli interventi

La verifica di tutto il valvolame, sia di linea sia sulle utenze, consiste nel manovrare periodicamente tutti gli organi d'intercettazione e di regolazione, allo scopo di evitare che questi si possano bloccare e non rispondere alla funzione prevista.

L'apertura e la chiusura devono essere eseguite senza alcuna forzatura nelle posizioni di aperto chiuso, meglio manovrando l'otturatore con rotazione finale di una frazione di giro in senso contrario.

È importante controllare durante la manutenzione l'assenza di perdite di fluido in corrispondenza delle flange e dello stelo degli otturatori. Se dopo chiusura ed apertura appare un trasudamento sulla parte inferiore del dado o del premistoppa, si deve regolare il serraggio con chiave opportuna. Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa, occorre sostituire la baderna in esso contenuta.

Valvole di sicurezza

Verificare che la pressione di lavoro dell'impianto sia almeno del 5% inferiore alla pressione di richiusura della valvola di sicurezza, per assicurare un minimo margine per il corretto riposizionamento della sede e della relativa tenuta.

Qualora si verificasse una lieve perdita per depositi tra sede ed otturatore, pulire le superfici azionando la leva di sollevamento e provocare lo scarico della valvola. È buona norma azionare di tanto in tanto la valvola di sicurezza a mezzo della leva di azionamento manuale, allo scopo di evitare l'accumulo di depositi che potrebbero pregiudicare un corretto funzionamento.

La tabella seguente riporta il complesso di operazioni da effettuare e la periodicità delle stesse ai fini della corretta manutenzione del valvolame presente nella struttura oggetto dell'intervento.

Descrizione dell'intervento	**frequenza**								
	G	**S**	**Q**	**M**	**B**	**T**	**Qm**	**Sm**	**A**
Manovra organi d'intercettazione per evitare blocchi					*X*				
Lubrificazione degli steli e delle filettature								*X*	
Controllo perdite guarnizioni, stelo, otturatori, serraggio premistoppa					*X*				
Rifacimento del premistoppa ove necessario									*X*
Verniciatura ove necessario									*X*
Controllo efficienza e prove di scarico valvola di sicurezza								*X*	

2.3 Disconnettori idraulici

Descrizione generale degli interventi

Se la valvola di scarico si apre, significa che si è verificata una riduzione della pressione di alimentazione a monte o una sovrappressione a valle verso l'impianto; al ripristino delle regolari pressioni di progetto, la valvola di scarico ritorna in posizione di chiusura.

Qualora si verifichi una perdita permanente dello scarico, la sicurezza del ritegno è comunque garantita; sarà necessario però lo smontaggio del disconnettere ed una pulizia accurata dell'apparecchio e del filtro a monte, allo scopo di eliminare sabbia o impurità presenti nel fluido.

La tabella seguente riporta il complesso di operazioni da effettuare e la periodicità delle stesse ai fini della corretta manutenzione dei disconnettori idraulici presenti nella struttura oggetto dell'intervento.

Descrizione dell'intervento	**frequenza**								
	G	**S**	**Q**	**M**	**B**	**T**	**Q_m**	**S_m**	**A**
Ispezione esterna		*X*							
Pulizia filtro								*X*	
Revisione generale, sostituzione guarnizioni									*X*

2.4 Centrale termica

Date le problematiche riscontrate sugli impianti presenti nel centro, antecedenti alla realizzazione in oggetto, e considerato quanto riportato nel paragrafo della relazione generale denominato "stato di fatto", si ritiene utile premettere al presente documento alcune peculiarità relative alla gestione ed esercizio cel previsto modulo termico e connesso bruciatore.

La prima messa in servizio della caldaia deve essere eseguita dal Servizio Tecnico di Assistenza, dopodiché la caldaia potrà funzionare automaticamente.

Si potrà però presentare la necessità, per il responsabile dell'impianto, di rimettere in funzione la caldaia autonomamente, senza coinvolgere il Servizio Tecnico; ad esempio dopo un periodo di assenza prolungato.

In questi casi il responsabile dell'impianto dovrà effettuare i controlli e le operazioni seguenti:

- Verificare che i rubinetti del combustibile e dell'acqua dell'impianto termico siano aperti
- Verificare che la pressione del circuito idraulico, a freddo, sia sempre superiore ad 1 bar ed inferiore al limite massimo previsto per l'apparecchio
- Se l'impianto è dotato di termoregolazione o di cronotermostato/ i verificare che sia/siano in stato "attivo"
- Regolare la termoregolazione alla temperatura desiderata
- Posizionare l'interruttore generale dell'impianto su "acceso"
- Regolare il termostato caldaia posto sul quadro di comando
- Posizionare l'interruttore principale del quadro di comando su 1 "acceso" e verificare l'accensione della segnalazione verde.

La caldaia effettuerà la fase di accensione ed una volta avviata resterà in funzione fino a quando saranno raggiunte le temperature regolate.

Gli avviamenti e le soste successive avverranno automaticamente in base alla temperatura desiderata senza necessità di altri interventi.

Nel caso si verifichino anomalie di accensione o di funzionamento l'apparecchio effettuerà un "ARRESTO DI BLOCCO" segnalato dal "pulsante/spia" rosso posto sul bruciatore e dalla lampada di segnalazione del quadro di comando.

È possibile pulire la pannellatura esterna della caldaia usando panni inumiditi con acqua e sapone. Nel caso di macchie tenaci inumidire il panno con una miscela al 50% di acqua ed alcool denaturato o con prodotti specifici. Terminata la pulizia asciugare la caldaia con cura. La pulizia della camera di

combustione e del percorso fumi deve essere effettuata periodicamente dal Servizio Tecnico di Assistenza o da personale qualificato. Non usare spugne intrise di prodotti abrasivi o detersivi in polvere.

È vietata qualsiasi operazione di pulizia prima di aver scollegato la caldaia dalla rete di alimentazione elettrica posizionando l'interruttore generale dell'impianto e quello principale del quadro di comando su "spento".

Preme ricordare che il DPR 26 Agosto 1993 n° 412 OBBLIGA IL RESPONSABILE DELL'IMPIANTO TERMICO a far eseguire, DA PERSONALE PROFESSIONALMENTE QUALIFICATO, la MANUTENZIONE PERIODICA e la MISURA DEL RENDIMENTO DI COMBUSTIONE

La pulizia della caldaia e la rimozione dei depositi carboniosi dalle superfici di scambio è un'operazione da effettuarsi almeno una volta l'anno. È una condizione essenziale per la durata della caldaia e per il mantenimento delle prestazioni termotecniche (economia dei consumi).

Per effettuarla:

- Aprire il portello anteriore ed estrarre i turbolatori. In caso di sostituzione di uno o più turbolatori verificarne le caratteristiche.
- Pulire le superfici interne della camera di combustione e del percorso fumi utilizzando uno scovolo o altri utensili adeguati allo scopo
- Rimuovere i depositi accumulati nella cassa fumi attraverso l'apertura liberata dalla portina di ispezione.

Nel caso di azioni più energiche rimuovere la chiusura cassa fumi sostituendo la guarnizione in fibra di vetro prima del rimontaggio. Controllare periodicamente che lo scarico condensa non sia ostruito.

Completate le operazioni di pulizia rimontare tutti i componenti operando in maniera inversa a quanto descritto.

Il bruciatore richiede una manutenzione periodica, che deve essere eseguita da personale abilitato e in conformità alle leggi e normative locali.

La manutenzione diventa essenziale per un buon funzionamento del bruciatore, evitando in questo modo consumi eccessivi di combustibile e riducendo pertanto le emissioni inquinanti nell'ambiente.

Prima di effettuare qualsiasi operazione di pulizia o controllo, togliere l'alimentazione elettrica al bruciatore agendo sull'interruttore generale dell'impianto.

LE OPERAZIONI BASILARI DA EFFETTUARE SONO LE SEGUENTI:

• Controllare che non ci siano eventuali occlusioni o ammaccature nei tubi di alimentazione e ritorno del combustibile.
• Effettuare la pulizia del filtro di linea di aspirazione del combustibile e del filtro della pompa.
• Rilevare il corretto consumo di combustibile.
• Cambiare ugello.
• Effettuare la pulizia della testa di combustione nella zona di uscita del combustibile, sull'elica di turbolenza.
• Lasciare funzionare il bruciatore a pieno regime per circa dieci minuti, controllando le corrette tarature in 1° e 2° stadio di tutti gli elementi indicati nel presente manuale.
• Quindi effettuare un'analisi della combustione verificando:

- Temperatura dei fumi al camino;
- Contenuto della percentuale di CO2;
- Contenuto di CO (ppm);
- Indice di opacità dei fumi, secondo la scala di Bacharach.

2.5 Generatore di calore

Descrizione generale degli interventi

Le operazioni principali di pulizia riguardano la camera di combustione ed i tubi fumi, con i relativi turbolatori. Nel caso di generatori con portellone frontale porta bruciatore apribile, lo stesso bruciatore deve essere preventivamente smontato o protetto da urti e dallo sporcamento. La pulizia deve essere eseguita a fondo, mediante impiego di appositi scovolatori meccanici ed eventuali prodotti chimici atti ad eliminare incrostazioni e fuliggini presenti sulla superficie metallica.

Deve essere verificata l'integrità delle guarnizioni di tenuta del portellone frontale, ed eventualmente sostituite, ed inoltre anche quella del rivestimento refrattario, dato che eventuali rotture dello stesso potrebbero causare elevate sollecitazioni termiche e meccaniche del portellone con possibili danni allo stesso. La pulizia del generatore viene effettuata generalmente alla fine della stagione di funzionamento, ma può essere necessario eseguirla durante il periodo di esercizio nel caso si riscontrasse un aumento della temperatura dei fumi in uscita maggiore di 50-60°C rispetto alla temperatura rilevata durante le prove di combustione al collaudo o indicate dal costruttore. La prova di combustione deve essere effettuata almeno una volta a inizio stagione, ed eventualmente anche una seconda volta a metà del periodo di utilizzo.

È anche buona norma verificare ogni anno la presenza di fanghi sul fondo della caldaia, tramite apposite ispezioni o punti di scarico previsti, onde evitare possibili surriscaldamenti del fasciame o del fondo del corpo del generatore, con possibili rotture dello stesso. Nel caso la pulizia meccanica, o il semplice spurgo, non fossero sufficienti può essere necessario un lavaggio chimico mediante l'impiego di appositi prodotti defanganti. Questa problematica deve essere sempre tenuta in considerazione per garantire l'integrità del generatore di calore nel tempo, soprattutto in caso di sostituzione del generatore in impianti esistenti e anche dopo i primi mesi di funzionamento in impianti nuovi, in quanto il generatore di calore è fisicamente il punto di raccolta delle impurità presenti all'interno delle tubazioni, dato che nell'attraversamento del corpo caldaia la velocità dell'acqua diminuisce bruscamente favorendo quindi il deposito delle impurità presenti.

Non a caso viene sempre prescritto un accurato lavaggio degli impianti prima dell'avviamento di un nuovo generatore di calore, indipendentemente dal tipo di impianto servito.

Descrizione dell'intervento	**frequenza**								
	G	**S**	**Q**	**M**	**B**	**T**	**Qm**	**Sm**	**A**
Pulizia generale esterna									*X*
Pulizia testa combustione, fotocellula, elettrodi						*X*			
Controllo serraggio morsetti elettrici									*X*
Verifica visiva combustione				*X*					
Controllo pompa gasolio e lubrificazione					*X*				
Controllo ventilatore e lubrificazione					*X*				
Verifica tenuta/perdite circuito di combustione		*X*							
Verifica tenuta elettrovalvola intercettazione									*X*
Pulizia filtro alimentazione bruciatore						*X*			
Pulizia valvola di fondo serbatoio combustibile									*X*
Verifica eventuali infiltrazioni serbatoio									*X*

L’ispezione serve a determinare lo stato effettivo di un apparecchio ed a confrontarlo con lo stato ottimale. Questo avviene mediante misurazione, controllo, osservazione.

La manutenzione è necessaria per eliminare eventualmente le deviazioni dello stato effettivo dallo stato ottimale. Ciò ha luogo di consueto mediante la pulitura, l'impostazione e l'eventuale sostituzione di singoli componenti soggetti ad usura.

Questi intervalli di manutenzione vengono determinati dallo specialista sulla base dello stato dell'apparecchio accertato nell'ambito dell'ispezione.

Prima di procedere con le operazioni di manutenzione eseguire sempre le operazioni riportate qui di seguito:

• Disinserire l’interruttore della rete.

• Separare l'apparecchio dalla rete elettrica mediante un dispositivo di separazione con un'apertura di contatto di almeno 3 mm (p. es. dispositívi di sicurezza o interruttori di potenza) e accertarsi che non possa essere reinserito accidentalmente.

• Chiudere la valvola intercettazione gas a monte della caldaia.

• Se necessario, ed in funzione dell’intervento da eseguire, chiudere le eventuali valvole di intercettazione sulla mandata e sul ritorno del riscaldamento, nonché la valvola di
entrata dell'acqua fredda.

• Rimuovere il mantello frontale dell'apparecchio.

Dopo avere ultimato tutti i lavori di manutenzione eseguire sempre le operazioni qui di seguito riportate:

• Aprire la mandata ed il ritorno del riscaldamento nonché la valvola di entrata dell'acqua fredda (se chiuse in precedenza).

• Sfiatare e, se necessario, procedere al ripristino della pressione dell’impianto di riscaldamento fino a raggiungere una pressione di 0,8/1,0 bar.

• Aprire la valvola intercettazione gas.

• Ricollegare l'apparecchio alla rete elettrica ed inserite l'interruttore della rete.

• Controllare la tenuta stagna dell'apparecchio, sia sul lato gas che sul lato dell'acqua.

• Rimontare il rivestimento mantello frontale dell'apparecchio.

TABELLA DEI VALORI DI RESISTENZA IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA DELLA SONDA RISCALDAMENTO (SR) E DELLA SONDA RITORNO RISCALDAMENTO (SRR)

T°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	32755	31137	29607	28161	26795	25502	24278	23121	22025	20987
10	20003	19072	18189	17351	16557	15803	15088	14410	13765	13153
20	12571	12019	11493	10994	10519	10067	9636	9227	8837	8466
30	8112	7775	7454	7147	6855	6577	6311	6057	5815	5584
40	5363	5152	4951	4758	4574	4398	4230	4069	3915	3768
50	3627	3491	3362	3238	3119	3006	2897	2792	2692	2596
60	2504	2415	2330	2249	2171	2096	2023	1954	1888	1824
70	1762	1703	1646	1592	1539	1488	1440	1393	1348	1304
80	1263	1222	1183	1146	1110	1075	1042	1010	979	949
90	920	892	865	839	814	790	766	744	722	701

Relazione fra la temperatura (°C) e la resistenza nom. (Ohm) della sonda riscaldamento SR e della sonda ritorno riscaldamento SRR.

Esempio: A 25°C, la resistenza nominale è di 10067 Ohm
A 90°C, la resistenza nominale è di 920 Ohm

2.6 Verifica e pulizia del sifone scarico condensa

Per la verifica e la pulizia del sifone procedere come di seguito indicato:

- scollegare i tubi (A) e verificare che all'interno del sifone non vi siano depositi, in caso contrario provvedere alla pulizia dello stesso eliminandoli;
- rimontare le curve fino ad ottenere il sifone

IMPORTANTE

Prima della messa in servizio dell'apparecchio riempire il sifone attraverso il foro di riempimento e verificare il corretto drenaggio della condensa.

Se l'apparecchio viene utilizzato con il sifone scarico condensa vuoto sussiste pericolo di intossicazione in seguito a fuoriuscita dei gas di scarico.

IMPORTANTE

E' assolutamente necessario procedere alla sostituzione della guarnizione di tenuta ogni qualvolta, in occasione di interventi di ispezione e/o manutenzione, si eseguano interventi sul corpo/scambiatore .

Al rimontaggio del distributore eseguire il serraggio progressivo e incrociato dei dadi, utilizzando una chiave dinamometrica tarata a 10 Nm (1 kgm).

Operazioni di manutenzione consigliate	Verificare ogni anno	Verificare ogni 2 anni
Controllo componenti di tenuta acqua	●	
Verifica tenuta impianto gas	●	
Verifica dispositivi di sicurezza acqua e gas	●	
Pulizia circuito combustione corpo/scambiatore	●	
Pulizia bruciatore e verifica efficienza accensione	●	
Pulizia ventilatore	●	
Controllo efficienza ventilatore		●
Verifica della portata del gas ed eventuale regolazione	●	
Verifica del condotto fumi	●	
Controllo funzionamento idraulico		●
Analisi di combustione		●
Controllo efficienza componenti elettrici ed elettronici		●
Pulizia sifone scarico condensa e verifica corretto drenaggio	●	

2.7 Scambiatori di calore

Descrizione generale degli interventi

La manutenzione degli scambiatori di calore prevede la pulizia interna degli stessi, per evitare una riduzione dello scambio termico dovuto alle incrostazioni calcaree e agli accumuli di impurità o fanghi. La pulizia del fascio tubiero e del corpo dello scambiatore prevedono lo smontaggio del fascio tubiero, con sfilaggio dalla testata, ed immersione in acqua additivata con prodotti disincrostanti, se necessario.

Per la pulizia interna dei tubi del fascio è necessario procedere al lavaggio chimico mediante impiego di prodotti disincrostanti, utilizzando appositi attacchi idraulici previsti solitamente sulle tubazioni di collegamento all'impianto, ai quali andrà collegata una pompa per la circolazione della soluzione disincrostante. La frequenza degli interventi dipenderà dalla qualità e quantità dell'acqua circolante nello scambiatore.

La manutenzione periodica prevede principalmente:

• Verifica di assenza di perdite d'acqua o presenza di depositi calcarei dalle flange degli attacchi idraulici e della testata dello scambiatore, sintomo di un trafilamento dalle guarnizioni;

• Controllo della perdita di carico mediante i manometri di prova posti sulle tubazioni di ingresso e di uscita;

• Controllo delle temperature di ingresso e uscita mediante i termometri poste sulle rispettive tubazioni.

Lo scostamento di detti valori da quelli di progetto può indicare un funzionamento non corretto dovuto ad incrostazioni o sporcamento dei passaggi interni.

Descrizione dell'intervento	**frequenza**								
	G	**S**	**Q**	**M**	**B**	**T**	**Qm**	**Sm**	**A**
Controllo parametri di funzionamento				*X*					
Verifica tenuta valvole, giunti e raccordi				*X*					
Controllo valvole di sicurezza e strumenti indicatori								*X*	
Controllo valvole di regolazione				*X*					
Smontaggio fascio tubiero, lavaggio									*X*
Controllo guarnizioni di tenuta									*X*
Pulizia incrostazioni ed accumulo fango									*X*
Verniciatura, ove necessario									*X*
Verifica ed eventuale ripristino delle coibentazioni termiche									*X*
Controllo collegamenti elettrici e contatti				*X*					

2.8 Elettropompe

Indicazioni generali

Prima di intervenire sugli apparecchi è necessario togliere l'alimentazione dell'energia elettrica

Descrizione generale degli interventi

La manutenzione di tali apparecchiature ha lo scopo principale di controllare gli organi di tenuta e di verificare il corretto funzionamento in assenza di vibrazioni.

Le pompe a tenuta meccanica non devono presentare perdite d'acqua, nel qual caso è necessario intervenire provvedendo alla sostituzione dell'anello di tenuta.

La regolazione della tensione dei premistoppa non deve essere eccessiva, in quanto si potrebbe verificare un surriscaldamento dell'albero di trasmissione, con conseguente rigatura della sede di scorrimento in corrispondenza della tenuta. Dopo aver ripetuto più volte detta regolazione, il

premistoppa raggiunge il fine corsa per cui occorre provvedere a sostituire la baderna in esso contenuta ed eseguire una nuova regolazione del serraggio.

I controlli ordinari sulle pompa prevedono la verifica di quanto segue:

- il corpo pompa e le flange di accoppiamento non presentino alcuna perdita, segni di ruggine o depositi calcarei;
- la girante della pompa ruoti liberamente senza vibrazioni o rumorosità eccessiva; in caso di anomalie occorre sostituire i cuscinetti a sfere o gli organi di tenuta sull'albero motore;
- la pompa non funzioni a secco;
- l'aria sia spurgata;
- il senso di rotazione sia corretto;
- i manometri sull'aspirazione e sul premente riportino le pressioni necessarie a garantire la prevalenza di progetto;
- l'assorbimento del motore elettrico sia conforme al valore di progetto.

La tabella seguente riporta il complesso di operazioni da effettuare e la periodicità delle stesse ai fini della corretta manutenzione dei gruppi di pressurizzazione presenti nella struttura oggetto dell'intervento.

Descrizione dell'intervento	**frequenza**								
	G	**S**	**Q**	**M**	**B**	**T**	**Qm**	**Sm**	**A**
Verifica tenute meccaniche ed assenza perdite	*X*								
Controllo rumorosità, assenza vibrazioni	*X*								
Controllo cuscinetti e stato di usura									*X*
Verifica senso di rotazione e facilità rotazione girante	*X*								
Verifica efficienza giunto, ove necessario									*X*
Controllo assorbimento motore elettrico e serraggio morsetti				*X*					*X*
Verifica dei parametri di funzionamento									*X*
Controllo prevalenza e verifica manometri				*X*					
Controllo collegamenti elettrici									*X*
Funzionamento alternato con pompa di riserva		*X*							
Verniciatura corpo pompa di riserva									*X*
Pulizia filtri sulle tubazioni									*X*

2.9 Gruppi di riempimento

Descrizione generale degli interventi

Verificare periodicamente, attraverso i manometri, che il gruppo lavori correttamente; generalmente la taratura deve avvenire ad una pressione non inferiore a quella che si ottiene sommando alla pressione idrostatica 0,3 bar. È consigliabile chiudere il rubinetto d'intercettazione ad avvenuto riempimento, riaprendolo quando si renderà necessario un reintegro d'acqua.

Verificare e pulire periodicamente il filtro all'ingresso del gruppo di riempimento, estraendo la relativa cartuccia in modo da effettuare anche la pulizia interna, eliminando eventuali depositi di calcare che potrebbero provocare malfunzionamenti.

Controllare la funzionalità della valvola di ritegno incorporata nel gruppo. Dopo lo smontaggio è buona norma ritarare l'apparecchio.

La tabella seguente riporta il complesso di operazioni da effettuare e la periodicità delle stesse ai fini della corretta manutenzione dei gruppi di riempimento presenti nella struttura oggetto dell'intervento.

Descrizione dell'intervento	**frequenza**								
	G	**S**	**Q**	**M**	**B**	**T**	**Qm**	**Sm**	**A**
Verifica manometro	*X*								
Verifica pressione taratura		*X*							
Pulizia filtro						*X*			

2.10 Vasi d'espansione chiusi

Descrizione generale degli interventi

È buona norma controllare mensilmente se ci sono perdite nell'impianto, effettuando una verifica visiva ed annotando i valori dei manometri di riferimento.

Con la stessa frequenza è necessario verificare il regolare funzionamento della valvola di sicurezza a protezione del sistema vaso-impianto ed il sistema di riempimento automatico. Almeno ogni due mesi è necessario verificare il diaframma di separazione aria-fluido, allo scopo di controllarne la regolare tenuta.

È anche opportuno controllare a caldo la pressione di funzionamento dell'impianto ed a freddo la pressione di precarica del vaso d'espansione, verificando i dati dei manometri di riferimento, accertandosi che gli stessi funzionino regolarmente.

La tabella seguente riporta il complesso di operazioni da effettuare e la periodicità delle stesse ai fini della corretta manutenzione dei vasi d'espansione chiusi presenti nella struttura oggetto del'intervento.

Descrizione dell'intervento	**frequenza**								
	G	**S**	**Q**	**M**	**B**	**T**	**Qm**	**Sm**	**A**
Verifica perdite impianto				*X*					
Verifica valvola di sicurezza				*X*					
Controllo a caldo parametri di funzionamento									*X*
Controllo a freddo pressione precarica									*X*
Funzionamento sistema di riempimento automatico				*X*					
Controllo diaframma aria-fluido								*X*	

3. PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO, MANUALI OPERATIVI

3.1 Manuali Operativi

I manuali operativi sono essenziali per permettere al Committente di gestire correttamente i sistemi; raggiungere gli obbiettivi progettuali dei sistemi; mantenerli nelle corrette condizioni di lavoro; far partire, operare, fermare i sistemi e intraprendere i necessari lavori di manutenzione.

A questo scopo i manuali devono contenere tutte le informazioni tecniche necessarie su ogni singolo equipaggiamento e su ogni componente che sia stato installato.

Inoltre i manuali relativi a ogni sistema devono contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui risultati delle prove di funzionamento, nonchè gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e componente;
- il sistema di controllo;
- come il sistema deve essere condotto in situazione normale e quando vi è un'emergenza;
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli;
- la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari.

Tale documentazione è assolutamente identificativa dei sistemi e delle apparecchiature effettivamente installate per cui può essere prodotta solo successivamente al completamento dell'opera, consegnata a corredo della fornitura delle macchine e sistemi in campo.

I manuali devono essere preparati in modo tale che un tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre gli impianti e farne la manutenzione. Le sigle di riferimento devono essere le stesse per i disegni, i documenti, e le targhette sulle apparecchiature in campo.

La documentazione deve essere afferente a tutti e soli i materiali installati; nel caso siano indicati più modelli o diverse taglie delle apparecchiature devono essere evidenziate quelle effettivamente installate.

Per ottenere questo scopo, i manuali devono essere completi e articolati in modo che ci sia un manuale specifico per ciascuno dei sistemi presenti nel complesso.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni:

a) documentazione tecnica e certificati

b) istruzioni per il funzionamento

c) istruzioni per la manutenzione

Della sezione a) faranno parte i seguenti documenti:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate con indicazione del costruttore e dell'agente di zona;
- certificati e verbali di ispezione ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;
- certificati di omologazione delle apparecchiature.

Della sezione b) faranno parte i seguenti documenti:

- descrizione dell'impianto;
- dati di funzionamento, in forma di tabelle, per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
- descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;

- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.

Della sezione c) faranno parte i seguenti documenti:

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, verifica strumentazione, ecc.);
- elenco delle parti di ricambio codificate;
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto.

4. PROVE E COLLAUDI

4.1 Documentazione da fornire per i collaudi

La documentazione da predisporre, a cura della Ditta appaltatrice, prima della esecuzione dei collaudi provvisori da mettere a disposizione del Collaudatore e del Committente nel numero di copie indicate dal contratto, è costituita da :

- relazione in versione definitiva secondo la legge 10/91;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 46/90 e decreto legislativo 37/08;
- disegni e schemi come costruito;
- descrizione generale, relazioni di calcolo e tabelle aggiornate in relazione alle eventuali varianti intervenute in corso d'opera;
- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, alle apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della denuncia all'ISPESL di tutte le apparecchiature soggette a controllo;
- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, potenza elettrica assorbita, rendimento, livello di potenza sonora, con l’indicazione del punto di lavoro delle macchine, per le seguenti apparecchiature : pompe, ventilatori, compressori e gruppi frigoriferi;

- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, lunghezza del lancio in tutti i regimi di funzionamento, livello di pressione sonora, con l'indicazione del punto di lavoro, per le seguenti apparecchiature : diffusori, griglie;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portate d'acqua ed aria, pressioni, perdite di carico, livello di pressione sonora, per i terminali in ambiente (aerotermi, ventiloconvettori, ecc.);
- verbali delle prove in cantiere di tenuta a caldo e a freddo di tutti i circuiti idrici ed aeraulici;
- verbali delle prove in cantiere di funzionamento di tutte le sicurezze a corredo di tutte le apparecchiature;
- verbali delle prove in officina di funzionamento delle apparecchiature;
- preparazione di un manuale con l'elencazione delle operazioni di ordinaria manutenzione e la prescrizione di dettaglio delle modalità e periodicità di esecuzione;
- elenco delle parti di ricambio occorrenti per l'esercizio di due anni.

4.2 Collaudi: generalità sulle prove

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di progetto.
Le prove devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI.
In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono:

- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti;
- mpianti di climatizzazione: prove secondo UNI 10339 - 8199;
- impianti di riscaldamento: secondo bozza di Norma UNI-CTI 5-032 ter.;
- impianti idrici: prove secondo UNI 9182;
- impianti di scarico: prove secondo UNI EN 12056 -1 / 2 / 3 / 4 / 5;
- impianti antincendio: secondo UNI 10779 - 9490 .

Durante il corso dei lavori è nella facoltà del Committente di effettuare alcune prove e verifiche specialmente per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse essere impedita o semplicemente difficoltosa in sede di collaudo finale.
Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di accettazione definitive. Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà da accettarsi da parte del Committente.

Si forniranno al Committente le certificazioni di tutte le prove e verifiche; il Committente si riserva la facoltà di effettuarne la ripetizione integrale o per campione. Tutti gli strumenti utilizzati per i collaudi devono essere identificabili e calibrati con attestazioni di laboratori autorizzati.

5. PROVE E VERIFICHE DA EFFETTUARE

5.1 Prove sulle reti fluidi

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi e dell'aria percorrente i vari circuiti ed attraversante le diverse bocchette, nonché il regolare flusso nelle tubazioni di scarico.

Le prove devono accertare:

- la perfetta tenuta delle tubazioni incluse quelle di scarico, e dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione e/o erogazione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

5.2 Misure di collaudo impianti di climatizzazione

Le misure riguardano :

- misure di temperatura
- misure di velocità dell'aria
- misure di portata
- misure supplementari eventuali.

a. Misure di temperatura

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C e la possibilità di registrazione giornaliera e settimanale.

Le misure riguardano :

- temperatura esterna
- temperatura interna
- temperatura dei fluidi.

a.1 Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo e precisamente nel periodo intercorrente tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente. Le misure vanno effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dalla parete esterna dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e quella delle ore 19. Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misura la media registrata delle temperature esterne all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto le condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16.

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigrometriche previste in contratto, devono essere seguite le prescrizioni indicate nella bozza di Norma UNI CTI 5-032 ter.

a.2 Misure di temperatura interna

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1,50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante. La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicite diverse indicazioni, di ± 0,5°C in inverno e di ± 1°C in estate.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente dello stesso ambiente non deve superare 1°C.

La differenza fra i valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

b. Misure di velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, devono essere misurati con strumenti atti ad assicurare una precisione del ± 5%.
Salvo esplicita diversa indicazione, la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, cioè a 1,70metri dal pavimento, non deve superare in alcun punto il valore di 0,20 m/sec.

c. Misure di portata dell'aria

Le misure di portata devono accertare che le portate di aria di un dato ambiente siano quelle corrispondenti a valori prefissati o garantiti.
In particolare deve essere verificato che la portata di aria esterna di ventilazione non sia inferiore ai limiti stabiliti. Le misure di portata devono essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli.
Per le misure possono essere impiegati anemometri a filo caldo od a mulinello quando sia sufficiente l'approssimazione del 10%, o il tipo Venturi o Pitot-Prandtl quando si debbano ottenere precisioni maggiori. In ogni caso le misure di portata vanno ripetute almeno due volte per ogni rilevazione.

6.PROVE DI COLLAUDO SUPPLEMENTARI PER LE RETI DI SCARICO

Prova di evacuazione

La prova va effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.
Durante la prova, che può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.

Prove di tenuta sugli odori

La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

7. MISURE DI LIVELLO DI RUMORE

Strumentazione e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per la classe 1 secondo CEI 29-1 e secondo CEI 29-10.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:
31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1.000 / 2.000 /4.000 / 8.000 Hz
Il fonometro deve essere tarato all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi. Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione".
Per ridurre od evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 m nei due sensi.

Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno
Le misure devono essere effettuate in accordo con il D.P.C.M. 01.03.1991. Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.
I rilievi vanno eseguiti in condizioni climatiche di normalità in rapporto alla specifica situazione esaminata. E precisamente :

a) Rumore proveniente da sorgenti esterne all'insediamento disturbato:
   - nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad un'altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m;
   - nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad un'altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m.

b) Rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.

8. SERVIZIO TECNICO DI ASSISTENZA

8.1 Premessa

Nella scelta delle varie apparecchiature e componenti, il servizio tecnico di assistenza realmente disponibile rappresenta un argomento di fondamentale importanza, tale da condizionare le scelte e l’approvazione stessa.
E’ necessario dunque che tale servizio sia dettagliatamente descritto e che siano assicurati adeguati interventi in funzione dell’importanza dell’apparecchio o componente considerato.

In particolare il servizio di assistenza dovrà rispondere almeno ai requisiti descritti ai paragrafi seguenti.

8.2 Tipo di assistenza

Il servizio tecnico deve di norma operare direttamente con propri tecnici e manodopera specializzata.
L'assistenza indiretta, attraverso centri autorizzati locali, viene considerata normalmente come inferiore e penalizzante nell'approvazione dell'apparecchio o componente. Il servizio deve in ogni caso avere base in Italia ed essere adeguatamente strutturato, con magazzino ricambi, uffici, sala prove, ecc. Non sono ammessi servizi di assistenza disponibili solamente dall'estero. Deve quindi essere fornito l'organigramma del servizio, riportando i nominativi dei vari responsabili coinvolti, le aree di competenza, il collegamento funzionale dei vari gruppi, ecc.

8.3 Qualità dell'assistenza

Il fornitore deve indicare se il servizio opera secondo norme e procedure in accordo alle Norme sulla Qualità, se esiste una certificazione in tal senso in accordo alle norme ISO 9000 o equivalenti (UNI EN 29000 o similari accettati a livello europeo).
Verranno inoltre indicati per i tecnici che saranno coinvolti nell'assistenza, i loro curriculum tecnici, e la loro esperienza maturata nel campo della manutenzione delle macchine o componenti in esame.

8.4 Procedure di intervento

Il fornitore deve indicare i tipi di interventi che il servizio è in grado di effettuare (in orario di lavoro, di notte, festivi, ecc.) la tempistica di intervento, con la gerarchia di specialisti e responsabili che si succederanno in funzione della gravità e/o difficoltà nel guasto da riparare, la disponibilità dei pezzi di ricambio in magazzino, gli interventi di emergenza, ecc.

8.5 Parti di ricambio

In accordo alle più recenti tecniche di manutenzione, il fornitore preciserà quali tipi di interventi sono necessari per mantenere in perfetto stato la macchine o il componente, quali interventi propone e le relative condizioni di fornitura (telecontrollo, monitoraggio a distanza, visite periodiche con strumentazione dedicata, ecc.).

Sommario

PIANO DI MANUTENZIONE SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "NICOLA DIZONNO" .1

1. FINALITA' DEL PIANO DI MANUTENZIONE 1

2.METODOLOGIE 2

2.1 CONDUZIONE 2

2.2 VIGILANZA 2

2.3 ISPEZIONE 2

2.4 MANUTENZIONE 2

2.4.1 MANUTENZIONE ORDINARIA 3

2.4.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA 3

3. TEMPI DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI **4**

4. PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI **4**

5. DOCUMENTAZIONE TECNICA **5**

6. OPERE INTERESSATE DAL PIANO DI MANUTENZIONE **5**

7. PRESCRIZIONI PER LA CONDUZIONE E MANUTENZIONE **6**

8. NORMATIVE DI RIFERIMENTO **6**

8.1 GENERALI 6

8.2 IMPIANTI IDRICI 7

9. RACCOMANDAZIONI **7**

9.1 TENUTA DEL GIORNALE DI MANUTENZIONE 7

9.2 RIPARAZIONI 7

9.3 MODIFICHE 7

9.4 CONTROLLI E REGISTRAZIONI 7

CAP.1 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE EDILI E DELLE SUE PARTI **9**

1. GERARCHIA ELEMENTI DA MANUTENERE TIPI INTERVENTO FREQUENZA 9

CAP.2 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO **23**

1. GENERALI **23**

1.1 FINALITA' DEL PIANO 23

2. LAVORI DI GESTIONE **23**

3. DESCRIZIONE INTERVENTI DI GESTIONE **24**

3.1 ISPEZIONE E PULIZIA DEI MODULI FOTOVOLTAICI 24

3.2 CONTROLLO TRALICCI METALLICI/STRUTTURE PORTA MODULI 25

3.3 VERIFICA STATO CONTATTI ELETTRICI E PULIZIA DEI QUADRI DI RICOVERO MATERIALE ELETTRONICO 25

3.4 VERIFICA NORMALE FUNZIONAMENTO ELETTRICO E ACQUISIZIONE DEI DATI REGISTRATI DAL DATA LOGGER DAI CONTATORI DEGLI INVERTER 26
3.5 VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE 27
4. LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA 27
5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA . 28
5.1 MANUTENZIONE DI STRUTTURA DI SUPPORTO 28
5.2 MANUTENZIONE IMPIANTO ELETTRICO 28
6. RESPONSABILITA' DELLA DITTA DI MANUTENZIONE 29
ALLEGATO TECNICO 31
1. MESSA IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO 31
2. DISATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO 31
3. DIAGNOSTICA (VERIFICA DI EVENTUALI ANOMALIE ELETTRICHE) 32
CAP.3 PIANO DI MANUTENZIONE SISTEMI HVAC (IMPIANTI TERMOMECCANICI) 36
1. GENERALITA' 36
2. CRITERI DI CORRETTA INSTALLAZIONE PER UN'ADEGUATA MANUTENZIONE: SCHEDE OPERATIVE PER GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA 38
2.1 Unità interne ed esterne dei sistemi ad espansione diretta 39
2.2 Valvolame 42
2.3 Disconnettori Idraulici 43
2.4 Centrale termica 44
2.5 Generatore di calore 46
2.6 Verifica e pulizia del sifone scarico condensa 49
2.7 Scambiatore di calore 50
2.8 Elettropompe 51
2.9 Gruppi di riempimento 53
2.10 Vasi d'espansione chiusi 53
3. PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO, MANUALI OPERATIVI 54
3.1 Manuali Operativi 54
4. PROVE E COLLAUDI 56
4.1 documentazione da fornire per i collaudi 56
4.2 Collaudi: generalità sulle prove 57
5. PROVE E VERIFICHE DA EFFETTUARE 58
5.1 Prove sulle reti fluidi 58
5.2 Misure di collaudo impianti di climatizzazione 58

6. PROVE DI COLLAUDO SUPPLEMENTARI PER LE RETI DI SCARICO 60
7. MISURE DI LIVELLO DI RUMORE 60
8. SERVIZIO TECNICO DI ASSISTENZA 61
8.1 Premessa 61
8,2 Tipo di assistenza 62
8.3 Qualità dell'assistenza 62
8.4 Procedure di intervento 62
8.5 Parti di ricambio 62